



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

|   |   |   |
|---|---|---|
| (51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> :<br>B29C 45/14, 45/17, 70/78, B29D 31/00   | A1  | (11) Numéro de publication internationale: WO 00/56517<br>(43) Date de publication internationale: 28 septembre 2000 (28.09.00) |
| <p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00703</p> <p>(22) Date de dépôt international: 21 mars 2000 (21.03.00)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité:<br/>99/03766 23 mars 1999 (23.03.99) FR<br/>99/16711 30 décembre 1999 (30.12.99) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): RHODIA ENGINEERING PLASTICS S.A. [FR/FR]; Avenue Ramboz, BP 64, F-69192 Saint-Fons Cedex (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et<br/>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): CHOMIER, Didier [FR/FR]; Philigey, F-42800 St-Romain en Jarez (FR). OP DE LAAK, Marcel [DE/DE]; Edith-Stein-Strasse 15, D-79110 Freiburg (DE). POTSCH, Gerhard [DE/DE]; Seil-erweg 28, D-79108 Freiburg (DE).</p> <p>(74) Mandataire: BOITTIAUX, Vincent; Rhodia Services, Direction de la Propriété Industrielle, Centre de Recherches de Lyon, BP 62, F-69192 Saint-Fons Cedex (FR).</p> | <p>(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée<br/>Avec rapport de recherche internationale.</p> |   |
| <p>(54) Title: MIXED ARTICLES COMPRISING A RIGID PART AND A PART BASED ON A THERMOPLASTIC MATERIAL</p>  |   |   |
| <p>(54) Titre: ARTICLES MIXTES COMPRENANT UNE PARTIE RIGIDE ET UNE PARTIE A BASE D'UN MATERIAU THERMO-PLASTIQUE</p>   |   |   |
|   |   |   |
| <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns the production of articles comprising at least a rigid element (1) and at least an element (2) made of a thermoplastic material obtained by moulding. The rigid element (1) has a profiled transverse section defining a concave space, wherein is positioned at least partly an element made of thermoplastic material.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>L'invention concerne la réalisation d'articles comportant au moins un élément rigide (1) et au moins un élément (2) constitué de matière thermoplastique obtenu par moulage. L'élément rigide (1) présente une section transversale profilée définissant un espace concave, dans lequel est positionnée au moins une partie de l'élément en matière thermoplastique.</p>  |   |   |

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |   |    |                          |    |                       |
|----|---------------------------|----|---|----|--------------------------|----|-----------------------|
| AL | Albanie                   | ES | Espagne                                       | LS | Lesotho                  | SI | Slovénie              |
| AM | Arménie                   | FI | Finlande                                      | LT | Lituanie                 | SK | Slovaquie             |
| AT | Autriche                  | FR | France  | LU | Luxembourg               | SN | Sénégal               |
| AU | Australie                 | GA | Gabon   | LV | Lettonie                 | SZ | Swaziland             |
| AZ | Azerbaïdjan               | GB | Royaume-Uni                                   | MC | Monaco                   | TD | Tchad                 |
| BA | Bosnie-Herzégovine        | GE | Géorgie                                       | MD | République de Moldova    | TG | Togo                  |
| BB | Barbade                   | GH | Ghana   | MG | Madagascar               | TJ | Tadjikistan           |
| BE | Belgique                  | GN | Guinée  | MK | Ex-République yougoslave | TM | Turkménistan          |
| BF | Burkina Faso              | GR | Grèce   |    | de Macédoine             | TR | Turquie               |
| BG | Bulgarie                  | HU | Hongrie                                       | ML | Mali                     | TT | Trinité-et-Tobago     |
| BJ | Bénin                     | IE | Irlande                                       | MN | Mongolie                 | UA | Ukraine               |
| BR | Brsil                     | IL | Israël  | MR | Mauritanie               | UG | Ouganda               |
| BY | Bélarus                   | IS | Islande                                       | MW | Malawi                   | US | Etats-Unis d'Amérique |
| CA | Canada                    | IT | Italie  | MX | Mexique                  | UZ | Ouzbékistan           |
| CF | République centrafricaine | JP | Japon   | NE | Niger                    | VN | Viet Nam              |
| CG | Congo                     | KE | Kenya   | NL | Pays-Bas                 | YU | Yougoslavie           |
| CH | Suisse                    | KG | Kirghizistan                                  | NO | Norvège                  | ZW | Zimbabwe              |
| CJ | Côte d'Ivoire             | KP | République populaire<br>démocratique de Corée | NZ | Nouvelle-Zélande         |    |                       |
| CM | Cameroun                  | KR | République de Corée                           | PL | Pologne                  |    |                       |
| CN | Chine                     | KZ | Kazakhstan                                    | PT | Portugal                 |    |                       |
| CU | Cuba                      | LC | Sainte-Lucie                                  | RO | Roumanie                 |    |                       |
| CZ | République tchèque        | LI | Liechtenstein                                 | RU | Fédération de Russie     |    |                       |
| DE | Allemagne                 | LK | Sri Lanka                                     | SD | Soudan                   |    |                       |
| DK | Danemark                  | LR | Libéria                                       | SE | Suède                    |    |                       |
| EE | Estonie                   |    |   | SG | Singapour                |    |                       |

Articles mixtes comprenant une partie rigide et une partie à base d'un matériau thermoplastique

5           La présente invention concerne la réalisation d'articles comportant au moins un élément rigide et au moins un élément constitué de matière thermoplastique obtenu par moulage.

10           Dans les domaines industriels concernant la fabrication d'objets manufacturés, par exemple dans les domaines du bâtiment, de l'ameublement, de l'automobile et des biens de consommation, les articles réalisés doivent de manière générale être légers et présenter les propriétés nécessaires à l'usage, notamment des propriétés mécaniques suffisamment élevées. Pour répondre à ces spécifications, le choix des matériaux et la forme conférée à ceux-ci sont déterminants.

15           Les dernières décennies ont vu se développer l'utilisation des matières plastiques, par exemple dans les domaines de l'automobile ou de la construction, qui sont plus légères et qui peuvent être plus facilement travaillées que les métaux. Il est ainsi possible de fabriquer des articles légers présentant des formes complexes, par exemple par injection dans un moule d'un polymère fondu.

20           Toutefois l'utilisation de matières plastiques peut être limitée dans certains domaines. La réalisation de grandes pièces peut par exemple poser des problèmes de stabilité dimensionnelle, en particulier dans les applications où elles sont soumises à des variations de température ou à des vibrations. C'est le cas notamment dans le domaine de l'automobile pour certaines pièces situées sous le capot. D'autre part, les pièces  
25           réalisées en matière plastique peuvent présenter des propriétés mécaniques insuffisantes pour l'application considérée.

          Afin de surmonter ce type de difficultés il est connu d'associer différents matériaux, par exemple des éléments métalliques et des éléments constitués de matière thermoplastique. Il existe de très nombreuses publications concernant des structures  
30           pouvant être adoptées pour adapter des pièces comportant des matières plastiques et des éléments additionnels adaptés à l'usage auquel elles sont destinées. A titre d'exemple on peut citer la demande de brevet publiée DE4334049 qui enseigne d'insérer des pièces métalliques dans des plaques de matière plastique, la demande de brevet publiée DE4330273 qui enseigne de renforcer des cadres de fenêtres en plastique avec  
35           des tiges profilées métalliques. La demande de brevet publiée EP370342 enseigne de renforcer une structure métallique de profil en forme de U avec des nervures en matière thermoplastique injectée à l'intérieur de la structure métallique.

La présente invention a pour objectif de proposer de nouveaux articles dans lesquels sont associés au moins un élément constitué de matière thermoplastique et un élément rigide, par exemple métallique, les articles selon cette structure présentant notamment une bonne stabilité dimensionnelle et une intégrité au choc.

- 5 A cet effet l'invention propose un article comportant une partie constituée d'un élément rigide de forme allongée dont au moins une partie présente une section transversale ayant un profil définissant un espace concave, et comportant au moins une partie en matière thermoplastique associée à l'élément rigide et positionnée dans l'espace concave, caractérisé en ce que la partie en matière thermoplastique est en  
10 contact sur au moins deux lignes continues dans la direction longitudinale, et en ce que la partie en matière thermoplastique présente une section transversale comportant au moins un creux.

- La partie en matière thermoplastique peut être utilisée comme renfort d'un élément  
15 rigide léger, par exemple pour la réalisation d'éléments de construction. Ces éléments de construction sont généralement de forme allongée droite ou courbe, en forme de coque ou tubulaires, constitués d'un ou plusieurs segments. Comme exemples de tels articles on peut citer les poutres ou les longerons. Les domaines d'application préférés pour ce type d'articles sont le bâtiment, l'ameublement, la construction automobile, pour la  
20 réalisation de pièces structurelles destinées à supporter d'autres pièces. Les articles renforcés de la sorte présentent l'avantage d'être légers tout en conservant des propriétés mécaniques suffisantes par exemple pour supporter d'autres structures. En particulier, l'élément rigide permet une répartition des efforts sur la totalité de l'article et la partie en matière thermoplastique permet de renforcer l'article.

- 25 La partie de l'article en matière thermoplastique peut présenter de nombreuses fonctionnalités, l'élément rigide servant de renfort ou de stabilisateur de la forme en matière thermoplastique. La partie en matière thermoplastique peut présenter une structure très complexe, avec par exemple des espaces pour loger d'autres pièces, des nervures de renfort, des moyen d'assemblage avec d'autres pièces ou systèmes, par  
30 exemple des clips. L'élément rigide peut être totalement intégré dans la structure définie par la partie en matière thermoplastique, être apparent ou complètement inséré dans la matière thermoplastique. Il peut être utilisé comme simple élément structurel de renfort ou présenter des fonctionnalités propres. Il peut par exemple présenter des moyens d'assemblage à d'autres pièces. D telles structures présentent une stabilité  
35 dimensionnelle supérieure à celle de structures réalisées uniquement à partir de matières thermoplastiques. Les variations de dimension des parties en matière plastiques sont en effet limitées par celles de l'élément rigide avec lequel elles sont en contact. Il est ainsi

possible de réaliser de grandes pièces à bas de matière thermoplastique. Un autre avantage de telles structures est l'amélioration de l'intégrité au choc, c'est à dire la capacité d'un objet à ne pas être fractionné en plusieurs parties après un choc. Les articles selon ce mode de réalisation sont donc notamment adaptés à la réalisation de

5 pièces pour l'automobile, par exemple pour la réalisation de faces avant.

Les articles selon l'invention peuvent être utilisés tels quels en tant que biens de consommation ou être associés à d'autres pièces, éléments ou systèmes, par exemple par collage soudure, rivetage, encastrement ou clipsage.

10 L'article selon l'invention peut comporter une ou plusieurs parties en matière thermoplastique et dont la section transversale comporte au moins un creux. Dans le cas où il en comporte plusieurs, les parties en matière thermoplastique peuvent être matériellement séparées ou faire partie d'un seul élément matériel en matière thermoplastique. Ainsi deux parties en matières thermoplastique de section creuse

15 positionnées dans l'espace concave peuvent par exemple être liées entre elles par une base en matière thermoplastique. Les moyens de liaisons peuvent est compris à l'intérieur ou à l'extérieur de l'espace concave de l'élément rigide. Les éléments en matière thermoplastique sont généralement mis en forme par moulage.

L'élément rigide présente une forme allongée, droite ou courbe. Il peut également

20 comporter plusieurs tronçons sensiblement allongés et séparés par exemple par des coudes ou des changements de courbures. On peut définir pour ces formes une section transversale perpendiculaire à la direction longitudinale. L'élément rigide et la partie en matière thermoplastique sont en contact sur au moins deux lignes continues dans la direction longitudinale. Les lignes de contacts peuvent être droites, ou courbes, parallèles

25 à la direction longitudinale, ou obliques par rapport à cette direction. Par contact sur au moins deux lignes, on entend que pour toute section transversale, l'élément rigide et la partie en matière thermoplastique sont en contact en au moins deux points du profil définissant l'espace concave. L'élément rigide et la partie en matière thermoplastique sont de préférence en contact sur des surfaces continues.

30 La partie en matière thermoplastique et l'élément rigide sont avantageusement en contact sur la totalité du profil ou sur des portions du profil, de préférence sur aux moins deux portions. La partie en matière thermoplastique peut par exemple prendre appui l'élément rigide en des bandes de contact continues.

La partie en matière thermoplastique positionnée dans l'espace concave de

35 l'élément rigide est creuse, c'est-à-dire qu'elle présente, sur au moins une partie, une section transversale présentant un espace qui est totalement entouré de matière thermoplastique.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'article comporte une partie en matière thermoplastique présentant un profil conjugué à l'espace concave défini par le profil de l'élément rigide. Selon ce mode de réalisation, la partie en matière thermoplastique comble l'espace concave totalement ou en grande partie, la partie en matière thermoplastique et l'élément rigide étant en contact sur la totalité ou sur une grande partie de la section.

Pour ce premier mode de réalisation, les éléments rigides comportent par exemple une partie en forme de U, de V, de demi-cercles, présentant éventuellement des méplats. Les éléments rigides peuvent également présenter une section transversale fermée. Par section transversale fermée, il faut entendre toute forme géométrique pour laquelle il est possible de définir un périmètre, comme par exemple un cercle, un rectangle à angles droits ou arrondis, une ellipse, un ovale, ... L'élément rigide peut par exemple être tubulaire. L'espace concave est alors défini par l'espace situé à l'intérieur du périmètre.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, l'article comprend au moins deux parties en matière thermoplastique creuses et le profil de l'élément rigide est défini par au moins une base et deux parois opposées définissant des angles dans lesquels chacune des parties est positionnée. Chaque partie en matière thermoplastique est en appui sur la base et une des parois, la paroi relative à l'angle dans lequel est positionnée la partie en matière thermoplastique. Pour ce mode de réalisation l'élément rigide comporte avantageusement sur au moins une partie une section avec un profil en forme de U ou de I. Les deux parties ont par exemple une forme tubulaire.

L'article peut avantageusement comprendre des nervures de renfort en matière thermoplastique, s'appuyant au moins en partie sur les parties en matière thermoplastique positionnées dans les angles. Par exemple les nervures sont de préférence en forme de zigzags ou de X, ou sont constituées de panneaux parallèles reliant les parties positionnées dans les angles. Elles sont de préférence réalisées lors de l'étape de mise en forme de la matière thermoplastique, les parties creuses et les nervures ne formant qu'un seul élément.

Les articles selon l'invention peuvent être réalisés par assemblage de l'élément rigide et d'un ou plusieurs élément en matière thermoplastique préalablement mis en forme. Les éléments peuvent par exemple être solidarisés par emboutissage, soudure, collage, rivetage ou clipsage.

Les articles peuvent être avantageusement réalisés par moulage des parties en matière thermoplastique à l'intérieur de l'espace concave. La matière thermoplastique peut comprendre des parties s'étendant au delà de l'espace concave, en plus des parties creuses. Les techniques de moulage sont bien connues de l'homme du métier. Pour  
5 réaliser la mise en forme à l'intérieur de l'espace concave, l'élément rigide est par exemple placé dans un moule de forme adaptée puis de la matière thermoplastique liquide est injectée.

Les articles selon l'invention peuvent par exemple être fabriqués en utilisant un procédé d'injection-fluide. Par injection-fluide, on entend tout procédé comportant une  
10 étape où un fluide, par exemple un gaz ou de l'eau, est injecté dans une masse de polymère fondu pour y créer une cavité. Tous les modes de réalisation pouvant entrer sous cette dénomination peuvent être utilisés dans le cadre de l'invention.

Parmi ces procédés, la technique de l'injection-gaz, en fort développement, peut être utilisée. Brièvement, cette technique consiste, dans un premier mode de  
15 réalisation, à injecter dans un moule de forme correspondante à celle de la pièce à mouler, une certaine quantité de matière insuffisante pour remplir entièrement le moule. Puis, à introduire dans la masse ainsi injectée, en un ou plusieurs points, une aiguille pour permettre l'alimentation d'un gaz sous pression. Le gaz va générer une  
20 cavité dans la masse fondue injectée en forçant le polymère à épouser les parois du moule. Après refroidissement, la pièce est démoulée. Dans un second mode de réalisation, le moule est rempli totalement avec la composition thermoplastique, du gaz sous pression est injecté dans la dite masse pour refouler une partie de la matière hors  
25 du moule et ainsi former une cavité tout en maintenant une partie de la matière contre les parois du moule jusqu'à prise en masse ou solidification de celle-ci.

Ces techniques sont notamment utilisées pour réaliser des pièces à paroi épaisse  
ou pour diminuer la quantité de matière des pièces massiques.

A titre d'exemple de description de procédé d'injection-gaz, on peut citer l'article intitulé "Gas Injection Molding : Current Practices" de S. SHAH publié dans la revue  
"ANTEC - 91 - pages 1494 à 1506.

30 L'application de cette technique et des exemples de pièces réalisées à partir de celle-ci sont donnés dans l'article intitulé "Gas Injection Molding : Structural application" de S. SHAH et D. HLAVATY publié dans la même revue que ci-dessus aux pages 1479 - 1493.

Une description des procédés d'injection gaz connus sous la marque CINPRES est  
35 également donnée dans l'article "IM Alternatives Produce Performance Advantages" de

John Theverge publié dans la revue "Plastics Engineering" d février 1991 (pages 27 - 31).

On peut également citer l'article "Neue Möglichkeiten beim Spritzgiessen durch das Gasinnendruckverfahren" de B. KLOTZ et E. BÜRKLE publié dans Kunststoffe 79 (1989) n° 11 - pages 1102 - 1107.

Les articles selon l'invention peuvent par exemple être réalisés selon un procédé comportant les étapes suivantes :

- 10 a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide préformé dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
- b) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule
- c) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.

15 Un autre procédé convenable pour l'invention consiste à mettre en forme l'élément rigide dans l'outil de moulage de l'élément constitué à partir de matière thermoplastique, un tel procédé comportant par exemple les étapes suivantes :

- a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide à préformer.
- 20 b) Mise en préforme de l'élément rigide par emboutissage par ou thermodéformation dans le moule, la préforme présentant une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
- c) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule
- d) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière
- 25 thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les articles selon l'invention sont fabriqués par un procédé d'extrusion-soufflage.

30 L'élément rigide et l'élément constitué de matière thermoplastique peuvent être solidarisés par tout moyen connu, par exemple collage, rivetage, surmoulage. Un moyen de solidarisation particulièrement avantageux est le débordement de matière injectée à travers des perforations réalisées dans l'élément rigide. Un autre moyen particulièrement avantageux est le surmoulage total ou partiel de l'élément rigide par l'élément en matière

35 thermoplastique.



Selon un mode de réalisation préférentiel l'élément rigide est une pièce métallique. Elle peut par exemple être obtenue par emboutissage d'une plaque ou d'une feuille métallique. Les tôles d'acier, notamment non traitées ou galvanisées et/ou munies d'un primaire et éventuellement d'un agent d'adhérence, ainsi que les tôles d'aluminium non traitées ou anodisées et/ou munies d'un primaire et éventuellement d'un agent d'adhérence, sont particulièrement bien appropriées.

Selon un autre mode de réalisation, on peut utiliser comme élément rigide des feuilles de matière plastique mises en forme par pressage à chaud, qui sont composées de thermoplastes dans lesquels peuvent être insérées des nappes de fibres de verre ou de nappes de fibres synthétiques, tels que des stratifiés.

Pour la réalisation de pièces selon l'invention, on peut utiliser toute matière thermoplastique pouvant être mise en forme par moulage et plus particulièrement par des procédés d'injection-fluide. A titre d'exemple on peut citer les matières plastiques partiellement cristallines telles que la polyamide-6, la polyamide-6.6, le téréphtalate de polybutylène, le polyphthalamide, le sulfure de polyphénylène, les polyamides semi-aromatiques, ou le polypropylène.

On peut aussi utiliser toutes les compositions réalisées à partir de ces matières. On peut avantageusement utiliser des compositions renforcées, par exemple avec des charges choisies dans le groupe comprenant des fibres de verre, fibres minérales, par exemple la wollastonite, fibres céramiques, fibres organiques thermorésistantes comme les fibres en polyphthalamide, charges minérales telles que le kaolin, les silicates lamellaires éventuellement modifiés tels que la montmorillonite, les fluoromicas. Les compositions peuvent comprendre tous les additifs habituellement utilisés dans les compositions à base de polyamide utilisées pour la fabrication d'articles moulés. Ainsi, on peut citer à titre d'exemple d'additifs les stabilisants thermiques, les stabilisants U.V., les antioxydants, les lubrifiants, les pigments, colorants, plastifiants ou des agents modifiant la résilience. A titre d'exemple, les antioxydants et stabilisants chaleur sont, par exemple, des halogénures d'alcalins, des halogénures de cuivre, les composés phénoliques stériquement encombrés, les amines aromatiques. Les stabilisants U.V. sont généralement des benzotriazoles, des benzophénones ou des HALS.

On peut citer comme applications particulièrement bien appropriées pour de tels éléments de construction légers des éléments résistants pour portes de véhicules automobiles, supports de pare-chocs, faces avant et arrière pour véhicules automobiles, les bas de caisse. On exige généralement de ces articles une solidité et une rigidité renforcées.

La partie creuse de l'élément constitué de matière thermoplastique peut avantageusement être utilisée pour transférer des fluides, par exemple de l'air, de l'eau,

de l'eau glycolé, des carburants, de l'huile. A cet effet la partie en matière thermoplastique de section creuse peut comprendre des moyens d'entrée et de sortie des fluides à l'intérieur de la partie creuse. Les pièces ainsi réalisées peuvent être utilisées dans un dispositif de transfert de fluides. Les articles selon l'invention peuvent aussi être utilisés pour la réalisation d'échangeurs de chaleur, par exemple pour la réalisation de radiateurs d'automobile, le fluide à refroidir circulant dans la partie creuse de l'élément en matière thermoplastique et l'échange étant réalisé avec le milieu extérieur. Si l'article comporte plusieurs parties creuses en matière thermoplastique, ces différentes parties peuvent être utilisées pour les transferts de fluides de natures différentes.

D'autres détails ou avantages de l'invention apparaîtront plus clairement au vu de l'exemple donné ci-dessous uniquement à titre indicatif, et illustré les figures 1 à 3 dans lesquelles:

La figure 1 représente une vue partielle en trois dimensions d'un article selon un premier mode de réalisation de l'invention.

La photo 1 représente un article selon le premier mode de réalisation.

La figure 2 représente une coupe en section transversale d'un article selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 représente une vue partielle en trois dimensions d'un article selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 représente une vue partielle en trois dimensions d'un article selon un premier mode de réalisation de l'invention. L'article comprend un élément rigide 1 de forme allongée et rectiligne et une partie en matière thermoplastique 2. L'élément rigide est une tôle emboutie de section en forme de U, dont les extrémités présentent chacune un méplat 3. La zone comprise entre les branches du U définit un espace concave, dans lequel est placée la partie en matière thermoplastique. La forme de la partie en matière thermoplastique est conjuguée à celle de l'élément rigide. La partie en matière thermoplastique placée à l'intérieur de l'espace concave présente un creux 4. L'ensemble présente une excellente rigidité. Les moyens de solidarisation entre l'élément rigide et la partie en matière thermoplastique ne sont pas représentés sur cette figure. Ils apparaissent sur la photo 1.

La courbe 1 représente les courbes de flexion, réalisées dans les mêmes conditions, pour différentes structures: une structure selon le premier mode de réalisation, une structure selon le document EP 370342, une structure ne comportant

que le profil métallique. L'abscisse représente le déplacement en mm, l'ordonnée représente la force en N.

L'article représenté en figure 1 peut par exemple être réalisé en plaçant l'élément rigide 1 dans un moule d'injection de forme choisie pour qu'un fluide puisse être injecté dans l'espace situé entre les parois du moule et les parois internes de l'élément rigide définissant la forme de cuvette. Du polyamide 66 fondu est injecté à l'intérieur de cet espace, puis de l'azote gazeux est injecté à l'intérieur de la masse de polyamide fondu à l'aide de busettes situées dans le moule aux deux extrémités de l'emplacement où est logé l'élément rigide. Après solidification du polyamide, l'article fabriqué est démoulé. La partie en matière thermoplastique présente un creux 4.

La figure 2 représente une coupe en section transversale d'un article selon un deuxième mode de réalisation. L'article comprend un élément rigide 10 en forme de U, avec une base 11, et deux parois opposées 12a; 12b formant les deux branches du U. Les extrémités du U présentent des méplats 13. La base et les parois forment des angles 14a; 14b. L'article comprend deux parties en matière thermoplastique 15a; 15b positionnées chacune, au moins en partie dans les angles 14a; 14b. Chacune des deux parties en matière thermoplastique prend appui sur la base 16a; 16b et sur la paroi relative à l'angle dans lequel elle est positionnée 17a; 17b. Chacune des parties positionnées dans les angles présente une portion tubulaire avec un creux 18a; 18b. Les moyens de solidarisation entre l'élément rigide et la partie en matière thermoplastique ne sont pas représentés sur cette figure.

La figure 3 représente une vue partielle en trois dimensions d'un article selon un troisième mode de réalisation de l'invention. Le profil de l'article selon ce mode de réalisation est voisin de celui représenté en figure 2. L'article comporte en plus des nervures de renfort 20 entre les deux parties en matière thermoplastique positionnées dans les angles. L'élément rigide et les parties en matière thermoplastique sont solidarisés par débordement 21 de matière thermoplastique à travers un orifice percé dans l'élément rigide.

30

35

REVENDICATIONS

1. Article comprenant une partie constituée d'un élément rigide (1) de forme allongée dont au moins une partie présente une section transversale ayant un profil définissant un espace concave, et comportant au moins une partie en matière thermoplastique (2) associée à l'élément rigide et positionnée dans l'espace concave de l'élément rigide, caractérisé en ce que la partie en matière thermoplastique est en contact sur au moins deux lignes continues dans la direction longitudinale, et en ce que la partie en matière thermoplastique présente une section transversale comportant au moins un creux (4).  
5
2. Article selon la revendication 1 caractérisée en ce que la partie en matière thermoplastique positionnée dans l'espace concave de l'élément rigide (1) a un profil conjugué à l'espace concave.  
15
3. Article selon la revendication 2 caractérisé en ce que la section transversale de l'élément rigide est fermée.
4. Article selon la revendication 1 caractérisé en ce que le profil de l'élément rigide (10) est défini par au moins une base (11) et deux parois (12a, 12b) opposées définissant deux angles (14a, 14b) avec la base et en ce qu'il comporte au moins deux parties en matière thermoplastique (15a, 15b) de sections transversales creuses (18a, 18b), positionnées dans chaque angle, chacune de ces parties étant en appui sur au moins une portion de la base (16a, 16b) et au moins une portion de la paroi (17a, 17b) relative à l'angle dans lequel elle est positionnée.  
20  
25
5. Article selon la revendication 3 caractérisé en ce que le profil de l'élément rigide est en forme de U ou de I.
- 30 6. Article selon l'une des revendications 4 ou 5 caractérisé en ce que qu'il comprend des nervures de renfort (20) en matière thermoplastique s'appuyant au moins en partie sur les parties en matières thermoplastiques positionnées dans les angles définis par les parois et la base.

7. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il est obtenu par assemblage d'un élément rigide et d'au moins un élément moulé en matière thermoplastique.
- 5 8. Article selon la revendication 7 caractérisé en ce que l'élément rigide et l'élément moulé sont assemblés par encastrement, soudure, collage, rivetage ou clipsage.
9. Article selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la partie en matière thermoplastique est mise en forme par moulage à l'intérieur de l'espace concave.
- 10 10. Article selon la revendication 9 caractérisé en ce que la mise en forme est réalisée par une technique d'injection-fluide, de préférence d'injection-gaz.
- 15 11. Article selon l'une des revendications 9 ou 10 caractérisé en ce que la partie en matière thermoplastique et l'élément rigide sont solidarisés par débordement de matière thermoplastique à travers des perforations réalisées sur l'élément rigide.
- 20 12. Article selon l'une des revendications 9 à 11 caractérisé en ce que la partie en matière thermoplastique et l'élément rigide sont solidarisés par surmoulage total ou partiel de l'élément rigide.
13. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément rigide est une pièce métallique tubulaire ou profilée.
- 25 14. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la matière thermoplastique est un polyamide.
15. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie en matière thermoplastique de section creuse comprend des moyens d'entrée et de sortie d'un fluide à l'intérieur de la partie creuse.
- 30 16. Utilisation d'un article selon l'une des revendications 1 à 15 dans un dispositif de transfert de fluides.
- 35 17. Utilisation selon la revendication 16 caractérisée en ce que les fluides sont choisis parmi l'air, l'eau, l'eau glycolée, les carburants, les huiles.

18. Utilisation d'un article selon l'une des revendications 1 à 15 pour la réalisation de pièces de faces avant automobiles.
19. Utilisation d'un article selon l'une des revendications 1 à 15 dans un dispositif d'échange de chaleur.
20. Procédé de fabrication d'un article comportant au moins un élément rigide dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave, et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique moulée, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :
- a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide préformé dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
  - b) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule
  - c) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.
21. Procédé de fabrication d'un article comportant au moins un élément rigide dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave, et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique moulée, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :
- a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide à préformer.
  - b) Mise en préforme de l'élément rigide par emboutissage ou par thermodéformation dans le moule, la préforme présentant une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
  - c) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule
  - d) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.

1/4

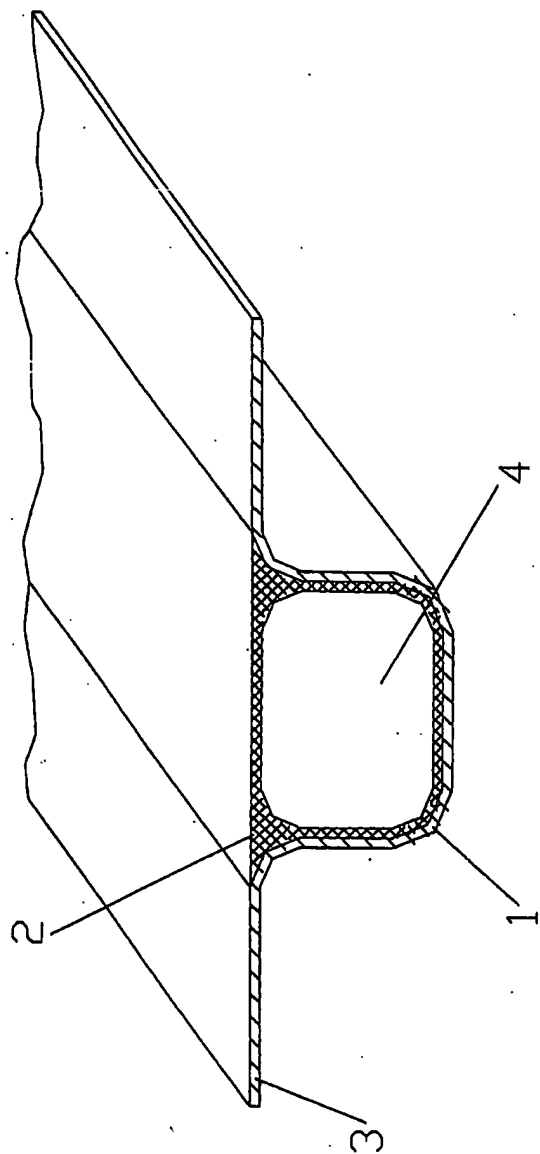


Figure 1

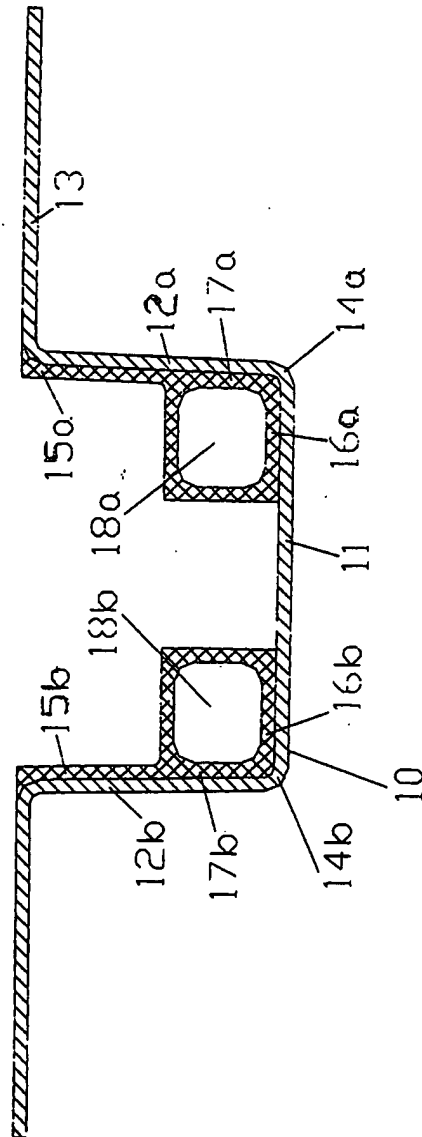


Figure 2



3/4

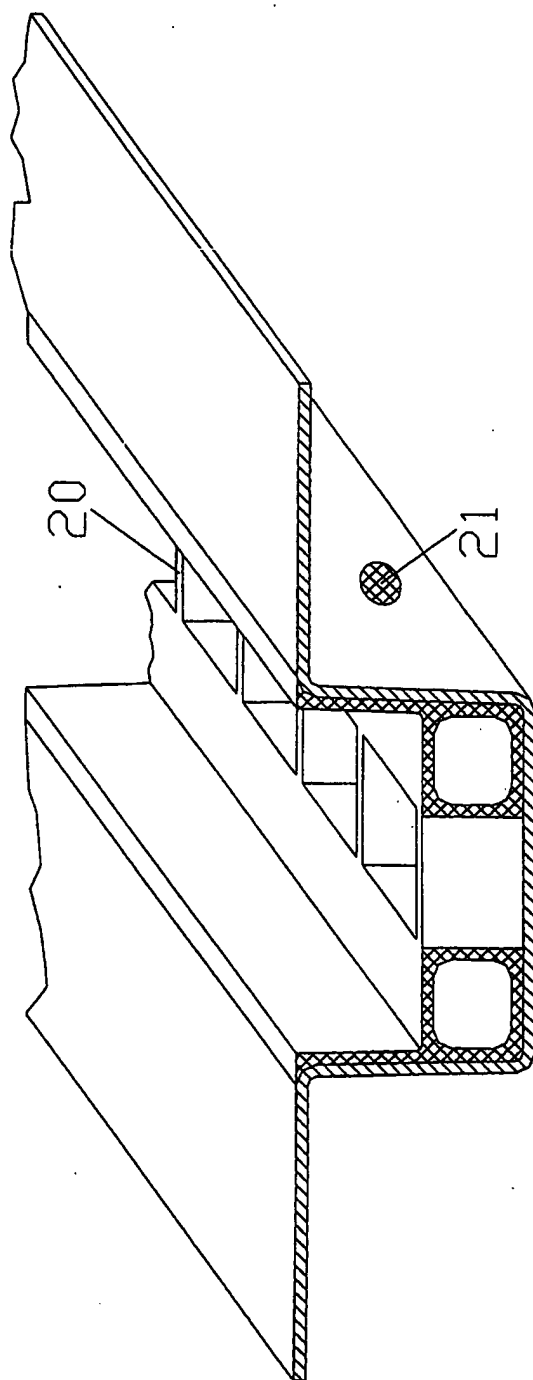
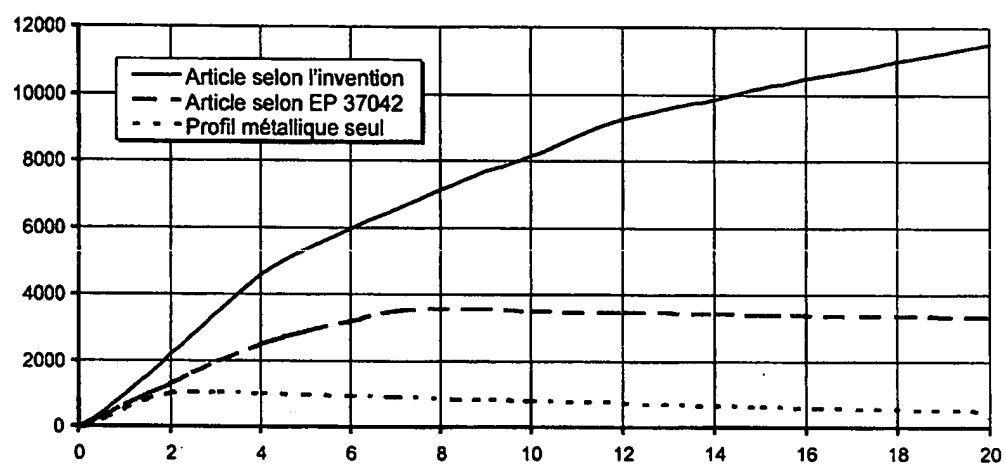


Figure 3

4/4



Courbe 1

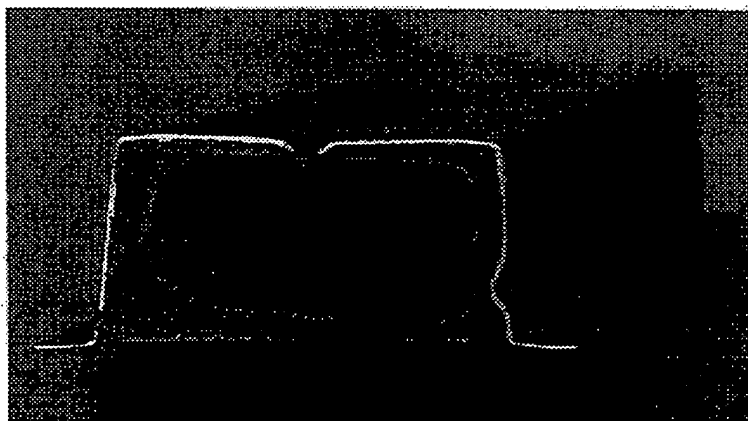


Photo 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00703

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/14 B29C45/17 B29C70/78 B29D31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C B29D B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                  | Relevant to claim No.       |
|------------|---|-----------------------------|
| A          | DE 27 16 676 A (HEINEMANN HERBERT)<br>19 October 1978 (1978-10-19)<br><br>the whole document        | 1,2,5,9,<br>12,13,<br>20,21 |
| A          | FR 2 191 577 A (ÉTS A. GRÉGOIRE ET L. BARILLEAU) 1 February 1974 (1974-02-01)<br>the whole document | 1-3,9,<br>12,20,21          |
| A          | DE 34 29 883 A (MUANYAGIPARI KUTATO INTEZET) 4 April 1985 (1985-04-04)<br><br>figure 3              | 1,2,5,9,<br>12,13,<br>20,21 |
| A          | US 5 456 957 A (JACKSON NORMAN C.)<br>10 October 1995 (1995-10-10)<br><br>the whole document        | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21   |
|            | -/-   |                             |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2000

Date of mailing of the international search report

29/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Bollen, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00703

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.     |
| A  | EP 0 320 925 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 21 June 1989 (1989-06-21)<br><br>the whole document<br>---  | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21 |
| A  | EP 0 322 285 A (PLASTIC OMNIUM CIE) 28 June 1989 (1989-06-28)<br>figures 1,2<br>---  | 1,2,9,<br>10,12,20        |
| A  | US 4 968 474 A (ITO KEIZO) 6 November 1990 (1990-11-06)<br><br>the whole document<br>---   | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21 |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 03, 29 March 1996 (1996-03-29) & JP 07 299841 A (ASAHI CHEM IND CO LTD), 14 November 1995 (1995-11-14) abstract<br>---        | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21 |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 267 (M-1133), 8 July 1991 (1991-07-08) -& JP 03 090330 A (MITSUI PETROCHEM IND LTD), 16 April 1991 (1991-04-16) abstract<br>--- | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21 |
| A  | US 3 242 239 A (SCHAFFER K. A.) 22 March 1966 (1966-03-22) column 3, line 31 -column 4, line 6; figures 4-7<br>---   | 1,11,18                   |
| A  | EP 0 370 342 A (BAYER AG) 30 May 1990 (1990-05-30) cited in the application the whole document<br>-----  | 1,11-13                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/00703

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---|---------------------|---|--|
| DE 2716676                                | A | 19-10-1978          | NONE  |  |
| FR 2191577                                | A | 01-02-1974          | NONE  |  |
| DE 3429883                                | A | 04-04-1985          | HU 195460 B<br>GB 2147026 A,B<br>IT 1176754 B                                 | 30-05-1988<br>01-05-1985<br>18-08-1987                             |
| US 5456957                                | A | 10-10-1995          | CA 2084317 A  | 07-09-1993   |
| EP 0320925                                | A | 21-06-1989          | DE 3742457 A<br>DE 3878865 A<br>WO 8905720 A<br>JP 3501588 T                  | 29-06-1989<br>08-04-1993<br>29-06-1989<br>11-04-1991               |
| EP 0322285                                | A | 28-06-1989          | FR 2624425 A<br>AT 85937 T<br>DE 3878672 A<br>DE 3878672 T                    | 16-06-1989<br>15-03-1993<br>01-04-1993<br>19-08-1993               |
| US 4968474                                | A | 06-11-1990          | JP 2102021 A<br>JP 2537668 B  | 13-04-1990<br>25-09-1996   |
| JP 07299841                               | A | 14-11-1995          | NONE  |  |
| JP 03090330                               | A | 16-04-1991          | JP 2780117 B  | 30-07-1998   |
| US 3242239                                | A | 22-03-1966          | NONE  |  |
| EP 0370342                                | A | 30-05-1990          | DE 3839855 A<br>DE 58905258 D<br>JP 2199400 A<br>JP 2931605 B<br>US 5190803 A | 31-05-1990<br>16-09-1993<br>07-08-1990<br>09-08-1999<br>02-03-1993 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No  
PCT/FR 00/00703

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B29C45/14 B29C45/17 B29C70/78 B29D31/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B29C B29D B62D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                  | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| A           | DE 27 16 676 A (HEINEMANN HERBERT)<br>19 octobre 1978 (1978-10-19)<br><br>le document en entier<br>---          | 1,2,5,9,<br>12,13,<br>20,21   |
| A           | FR 2 191 577 A (ÉTS A. GRÉGOIRE ET L.<br>BARILLEAU) 1 février 1974 (1974-02-01)<br>le document en entier<br>--- | 1-3,9,<br>12,20,21            |
| A           | DE 34 29 883 A (MUANYAGIPARI KUTATO<br>INTEZET) 4 avril 1985 (1985-04-04)<br><br>figure 3<br>---                | 1,2,5,9,<br>12,13,<br>20,21   |
| A           | US 5 456 957 A (JACKSON NORMAN C.)<br>10 octobre 1995 (1995-10-10)<br><br>le document en entier<br>---          | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21     |
| -/--        |   |                               |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 juin 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/06/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bollen, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dém. Internationale No  
PCT/FR 00/00703

| C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie                                       | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
| A   | EP 0 320 925 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 21 juin 1989 (1989-06-21)<br><br>le document en entier<br>---  | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21     |
| A   | EP 0 322 285 A (PLASTIC OMNIUM CIE) 28 juin 1989 (1989-06-28)<br>figures 1,2<br>---   | 1,2,9,<br>10,12,20            |
| A   | US 4 968 474 A (ITO KEIZO) 6 novembre 1990 (1990-11-06)<br><br>le document en entier<br>---   | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21     |
| A   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 03, 29 mars 1996 (1996-03-29) & JP 07 299841 A (ASAHI CHEM IND CO LTD), 14 novembre 1995 (1995-11-14) abrégé<br>---            | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21     |
| A   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 267 (M-1133), 8 juillet 1991 (1991-07-08) -& JP 03 090330 A (MITSUI PETROCHEM IND LTD), 16 avril 1991 (1991-04-16) abrégé<br>--- | 1,2,9,<br>10,12,<br>20,21     |
| A   | US 3 242 239 A (SCHAFER K. A.) 22 mars 1966 (1966-03-22) colonne 3, ligne 31 -colonne 4, ligne 6; figures 4-7<br>---  | 1,11,18                       |
| A   | EP 0 370 342 A (BAYER AG) 30 mai 1990 (1990-05-30) cité dans la demande le document en entier<br>-----  | 1,11-13                       |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dema. internationale No

PCT/FR 00/00703

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)                                       | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|---|--|
| DE 2716676 A                                    | 19-10-1978             | AUCUN   |  |
| FR 2191577 A                                    | 01-02-1974             | AUCUN   |  |
| DE 3429883 A                                    | 04-04-1985             | HU 195460 B<br>GB 2147026 A,B<br>IT 1176754 B                                 | 30-05-1988<br>01-05-1985<br>18-08-1987                             |
| US 5456957 A                                    | 10-10-1995             | CA 2084317 A  | 07-09-1993   |
| EP 0320925 A                                    | 21-06-1989             | DE 3742457 A<br>DE 3878865 A<br>WO 8905720 A<br>JP 3501588 T                  | 29-06-1989<br>08-04-1993<br>29-06-1989<br>11-04-1991               |
| EP 0322285 A                                    | 28-06-1989             | FR 2624425 A<br>AT 85937 T<br>DE 3878672 A<br>DE 3878672 T                    | 16-06-1989<br>15-03-1993<br>01-04-1993<br>19-08-1993               |
| US 4968474 A                                    | 06-11-1990             | JP 2102021 A<br>JP 2537668 B  | 13-04-1990<br>25-09-1996   |
| JP 07299841 A                                   | 14-11-1995             | AUCUN   |  |
| JP 03090330 A                                   | 16-04-1991             | JP 2780117 B  | 30-07-1998   |
| US 3242239 A                                    | 22-03-1966             | AUCUN   |  |
| EP 0370342 A                                    | 30-05-1990             | DE 3839855 A<br>DE 58905258 D<br>JP 2199400 A<br>JP 2931605 B<br>US 5190803 A | 31-05-1990<br>16-09-1993<br>07-08-1990<br>09-08-1999<br>02-03-1993 |